

Научная статья

УДК 619:576.8:616.9:637.5

DOI 10.24888/2541-7835-2023-29-49-58

ПРОИЗВОДСТВО МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ШЕЛУХОЙ СЕМЯН ПОДРОЖНИКА

Курако Ульяна Михайловна^{1✉}, Левина Татьяна Юрьевна²

^{1,2}Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

¹kum13@rambler.ru✉

²lyucheva.tatyana@mail.ru

Аннотация. В статье отображены результаты исследований по разработке рецептуры и технологии голубцов из мяса кролика, обогащенного порошком псиллиума. В контрольной рецептуре мясорастительного полуфабриката была произведена замена свинины в мясном фарше на мясо кролика и части риса на 1 % порошка псиллиума. Витаминно-минеральный состав мяса кроликов значительно превосходит другие виды мяса. Крольчатина богата витаминами B6, B12, PP, содержит много железа, фосфора, кобальта, марганца, фтора и калия. Мышечная ткань кролика имеет пониженное содержание солей натрия, что делает крольчатину низкокалорийным продуктом. Мясо кролика придает продукту диетические свойства, а при обогащении продукта порошком псиллиума его полезные свойства возрастают вдвойне. Псиллиум содержит большое количество органической клетчатки, он является энтеросорбентом, пребиотиком, обладающим адсорбирующими свойствами. Псиллиум также положительно влияет на микрофлору желудочно-кишечного тракта, увеличивая численность полезных бактерий *Lachnospira*, *Roseburia* и *Faecalibacterium*, продуцентов, необходимой кишечнику масляной кислоты. Употребление продуктов, содержащих шелуху подорожника, снижает уровень холестерина и улучшает артериальное давление, так как псиллиум поглощает жиры и выводит их из организма. Считаем, что мясной продукт, обогащенный порошком псиллиума, является актуальным для рациона людей, страдающих от «плохого» холестерина, ожирения, проблем с желудочно-кишечным трактом, а также для рациона людей с сахарным диабетом и спортсменов.

Ключевые слова: шелуха подорожника, псиллиум, мясо кролика, мясные полуфабрикаты.

Для цитирования: Курако У.М., Левина Т.Ю. Производство мясорастительных полуфабрикатов, обогащённых шелухой семян подсолнечника // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 3(29). С. 49-58. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-29-49-58>.

Original article

PRODUCTION OF MEAT-GROWING SEMI-FINISHED PRODUCTS ENRICHED WITH PSYLLIUM SEED HUSKS

Ulyana M. Kurako^{1✉}, Tatiana Yu. Levina²

^{1,2}Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov,

Russia

¹kum13@rambler.ru✉

²lyucheva.tatyana@mail.ru

Abstract. The article shows the results of research on the development of the formulation and technology of stuffed rabbit meat enriched with psyllium powder. In the control recipe of the meat-growing semi-finished product, pork in minced meat was replaced with rabbit meat and part of rice with 1% psyllium powder. The vitamin and mineral composition of rabbit meat is significantly superior to other types of meat. Rabbit meat is rich in vitamins B6, B12, PP, contains a lot of iron, phosphorus, cobalt, manganese, fluorine and potassium. Rabbit muscle tissue has a low content of sodium salts, which makes rabbit meat a low-

calorie product. Rabbit meat gives the product dietary properties, and when the product is enriched with psyllium powder, its beneficial properties increase doubly. Psyllium contains a large amount of organic fiber, it is an enterosorbent, a prebiotic with adsorbing properties. Psyllium also has a positive effect on the microflora of the gastrointestinal tract, increasing the number of beneficial bacteria Lachnospira, Roseburia and Faecalibacterium, producers of essential intestinal butyric acid. Eating foods containing psyllium husks lowers cholesterol and improves blood pressure, as psyllium absorbs fats and removes them from the body. We believe that a meat product enriched with psyllium powder is relevant for the diet of people suffering from "bad" cholesterol, obesity, problems with the gastrointestinal tract, as well as for the diet of people with diabetes and athletes.

Keywords: *plantain husk, psyllium, rabbit meat, meat semi-finished products.*

For citation: *Kurako U.M., Levina T.Yu. Production of meat-growing semi-finished products enriched with psyllium seed husks. Agro-industrial technologies of Central Russia, 2023, no. 3(29), pp. 49-58. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2023-29-49-58>.*

Введение

Сегмент мясных изделий функциональной направленности считается недостаточно развитым в европейских странах, в том числе и в России [13]. Предприятия мясной промышленности, освоившие этот сегмент, смогут стать более востребованными и повысить свою прибыль. В настоящее время разработка инновационных мясных изделий с направленными функциональными свойствами или повышенными лечебно-профилактическими характеристиками набирает обороты [1].

С каждым годом мясные продукты с функциональными свойствами пользуются большей популярностью, что, в свою очередь, предполагает использование качественных, натуральных, экологических и безопасных добавок [13]. Производители добавок должны своевременно расширять ассортимент пищевых ингредиентов, разрабатывать новые технологии и рецептуры.

При создании продуктов с набором специальных свойств и направленностей, чаще всего добавляют растительные масла, витамины и минеральные вещества, пищевые волокна и жирные кислоты. Если в рационе питания человека отсутствуют пищевые волокна, в организме возникают следующие проблемы: с пищеварительной системой (непроходимость, запоры); ожирение; диабет; повышение уровня холестерина; сердечно-сосудистые заболевания и т.д. Растительное волокно можно вносить в различные продукты питания: мясные, рыбные, хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия [14].

Увеличение разработки и производства специализированных функциональных мясных изделий возможно благодаря результатам научной деятельности в мясной индустрии: уменьшение калорийности мясных полуфабрикатов и колбас; получение продуктов с высокой биологической ценностью; мясопродуктов с легкоусвояемыми растительными жирами; продукты для спортивного и диетического рациона [8].

Крольчатина является диетическим мясом с высоким содержанием белковых веществ, незаменимых и протеиногенных аминокислот, незаменимых и ненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ. Мясо кролика хорошо усваивается в организме человека, поэтому такое мясо можно использовать в качестве основного сырья для производства диетических, функциональных и специализированных мясных изделий [2,3].

Мясо кролика - это мясо, не вызывающее аллергию у большинства людей любого возраста, поэтому крольчатину можно вводить в прикорм детей первого года жизни, в рацион питания людей с проблемами органов пищеварения [2].

Если сравнивать мясо кролика с другими видами мяса, то ближе всего по характеристикам будет мясо грудки индейки, так как оно также богато белком, мало содержит жира и сходно по химическому составу [10].

Псиллиум – это отруби из шелухи семян травянистого растения подорожника блошно-го. Мука подорожника содержит более 80 % клетчатки, из них более 70 % растворимой клетчатки, необходимой для жизнедеятельности нормальной микрофлоры желудочно-кишечного

тракта [7]. В воде он способен увеличиваться в 16 раз больше своего объема. При смешивании с водой псиллиум образует гелевую систему, которая замедляет процесс продвижения и переваривания пищевого комка, всасывание глюкозы в кровь, что важно при диетическом питании людей, контролирующих вес и сахар в крови. Мука из подорожника помогает в борьбе с заболеваниями сердца, снижая уровень триглицеридов и повышая уровень холестерина ЛПВП [5,6].

Шелуха семян подорожника богата полисахаридами, жирными кислотами и аминокислотами. Непосредственно оболочка, которую применяют для производства пищевой добавки – кладовая растительной клетчатки (80%). На долю растворимой приходится целых 70% и только 10% являются нерастворимой [4].

Калорийность псиллиума — 42 ккал на 100 г, из них: пищевые волокна — 70 г; белки — 2.9 г; жиры — 0.1 г; углеводы — 7.3 г; натрий – 5 мг; железо – 0,9 мг; остальное — зольные вещества и органика [12].

Единичные случаи применения псиллиума в мясной промышленности имели только положительные результаты. В качестве примера можно привести патент на изготовление вареных колбас с добавлением шелухи семян подорожника [8]. По данным патента, такая научная разработка позволяет получать функциональный низкокалорийный продукт с высокой пищевой и биологической ценностью, качественными вкусовыми характеристиками и свойствами [6, 11].

Сейчас технологи мясной промышленности не стремятся заменять основное мясное сырье и ингредиенты более дешевыми, в первую очередь смотрят на полезные свойства и качество готовых изделий [9].

В качестве контроля была выбрана рецептура мясорастительного полуфабриката – голубцы «Сельские» ГОСТ 32951-2014. В неё входит свинина, шпик, капуста белокочанная и рис, часть которого мы заменили на порошок псиллиума. В рецептуре заменили свинину на мясо кролика, уменьшили количество шпика с целью придания полезных свойств готовым голубцам.

Целью исследования является разработка рецептуры мясорастительного полуфабриката с направленными свойствами.

Поставлены следующие задачи:

- проведение органолептического и физико-химического анализов готового мясного изделия;
- определение доли внесённой муки подорожника для увеличения качественных характеристик продукта;
- анализ и корректировка рецептуры голубцов из мяса кролика методом обогащения порошком из семян шелухи подорожника;
- определение длительности хранения мясорастительных полуфабрикатов;
- расчет экономических показателей мясного изделия.

Материалы и методы исследований

Объекты исследований и схема эксперимента были выбраны согласно цели исследования, поставленных задач и условий проведения научных экспериментов.

Необходимые исследуемые показатели:

1. Органолептические показатели – по ГОСТ Р 55334-2012.
2. Определение влагосвязывающей способности по Грау-Хамму в модификации Воловской-Кельман.
3. Массовая доля влаги методом высушивания определялась на анализаторе МХ-50 (AnD, Япония) по стандартной методике при 180 °С.
4. Определение активной кислотности потенциометрическим методом, посредством микропроцессорного рН-метра HI 213 (Hanna Instruments, Германия).

5. Микробиологические исследования проводили согласно государственным стандартам: ГОСТ 29185-91, ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ Р 50474-93; ГОСТ 9958-81, ГОСТ 10444.2-94, ГОСТ Р 50480-93, на базе лабораторий кафедры микробиологии и биотехнологии Вавиловского университета; в соответствии с СанПиНом 2.3.2.1078-01.

Была разработана рецептура голубцов с мясом кролика, обогащенного порошком псиллиума. Органолептическая оценка проводилась по 5 бальной шкале с преподавателями кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Вавиловского университета.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты органолептических исследований свидетельствуют о высоком потребительском качестве представленных образцов. Органолептическая оценка образцов готовых голубцов показала, что у контрольного образца чувствовался салыный вкус и яркий запах свиного фарша. У образца №1 отметили большую влажность фарша, слабый вкус и аромат крольчатины. Образец №2 отмечен сочностью, приятным вкусом и ароматом, а у образца №3 дегустаторы выявили слишком большую крошливость, яркий вкус псиллиума (табл. 1).

Таблица 1. Результаты органолептических исследований

№ п/п	Внешний вид образцов	Консистенция образцов	Вкус образцов	Запах образцов	Цвет образцов	Итоговая оценка
Контроль	4,8	4,6	4,5	4,3	4,4	4,5
1	4,7	4,7	4,8	4,4	4,6	4,6
2	5	5	5	5	5	5
3	4,6	4,8	4,5	4,7	4,9	4,7

Большее количество баллов получил образец 2, с содержанием порошка псиллиума 1 % (табл. 1).

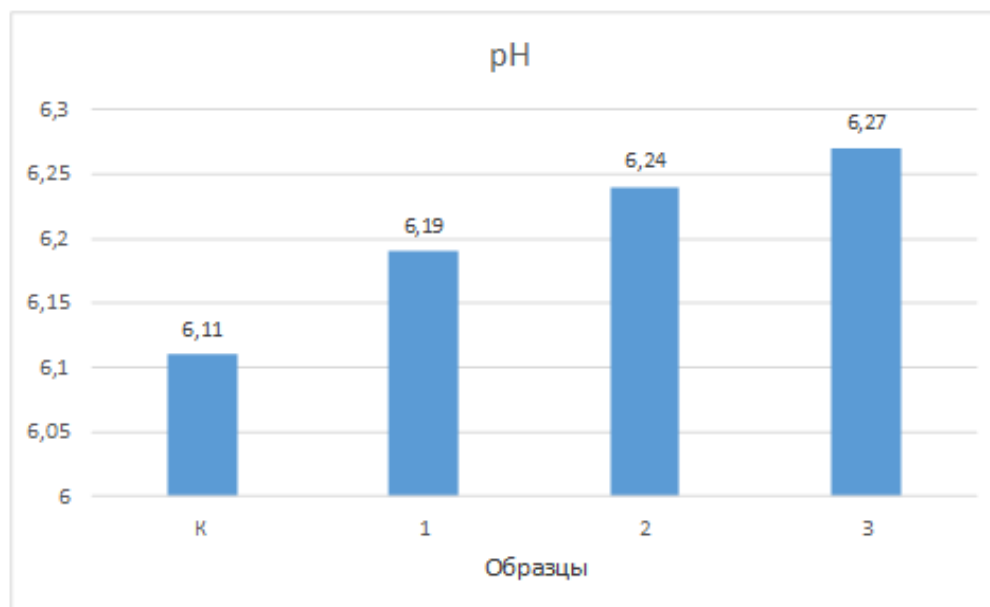


Рисунок 1. Показатели pH

Исходя из данных исследования, рН 1 – 3 образцов немного увеличилась, что говорит о том, что увеличивается устойчивость голубцов к действию гнилостных микроорганизмов (рис. 1).

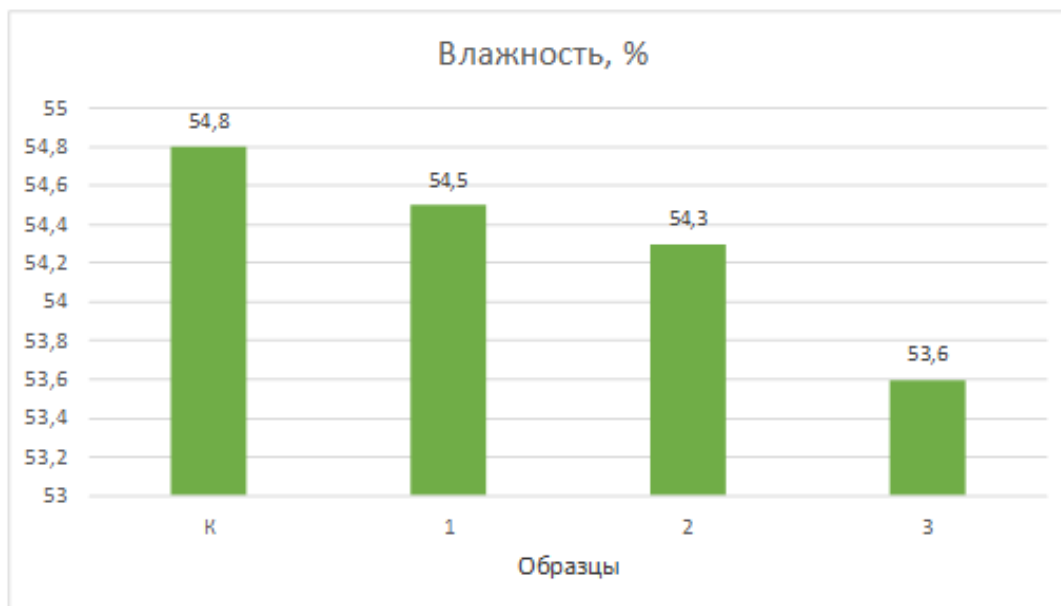


Рисунок 2. Показатели влажности

По результатам исследования мы видим, что влажность у 2 и 3 образцов повысилась, но все равно в продукте нет избытка влажности, который способствует развитию микроорганизмов (рис. 2).

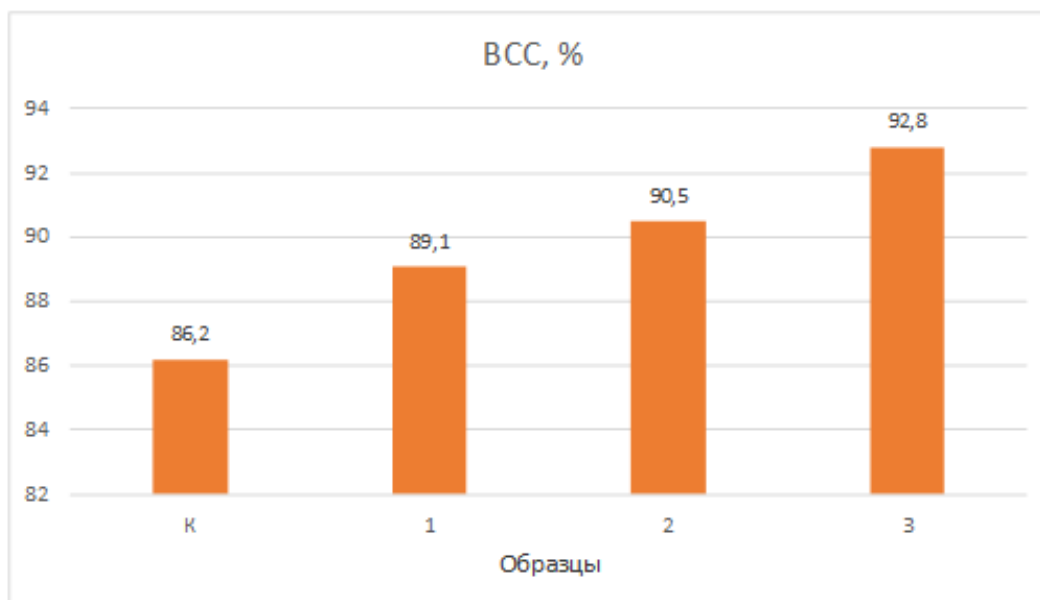


Рисунок 3. Показатели влагосвязывающей способности (ВСС)

Данные, полученные в ходе научных исследований всех образцов голубцов, показывают, что содержание порошка псиллиума в первом, втором и третьем опытных образцах голубцов увеличивает влагосвязывающую способность готового продукта, что положительно влияет на его технологические свойства и приводит к меньшей потере влаги (рис. 3).

Таблица 2. Данные микробиологического анализа всех образцов голубцов

Наименование показателей исследования, ед. изм.	Результаты испытаний (измерений) образцов	Нормы по НД	Нормативные документы на методы испытаний (измерений) образцов
Опытный образец 1 (0,5 %)			
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, (КОЕ/г)	4*10 ²	Не более 1x10 ³	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы)	Не обнаружены в 1,0 г образца	Не допускаются в 1,0г образца	ГОСТ 31747-2012
Сульфитредуцирующие клостридии	Не обнаружены в 0,1 г образца	Не допускаются в 0,1г образца	ГОСТ 10444.12-2013
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 31659-2012
<i>L. monocytogenes</i>	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 32031-2012
Опытный образец 2 (1 %)			
Микробиология КМА-ФАнМ, (КОЕ/г)	2*10 ²	Не более 1x10 ³	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы)	Не обнаружены в 1,0 г образца	Не допускаются в 1,0г образца	ГОСТ 31747-2012
Сульфитредуцирующие клостридии	Не обнаружены в 0,1 г образца	Не допускаются в 0,1г образца	ГОСТ 10444.12-2013
Патогенные, в том числе сальмонеллы	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 31659-2012
<i>L. monocytogenes</i>	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 32031-2012
Опытный образец 3 (1,5 %)			
Микробиология КМА-ФАнМ, (КОЕ/г)	2*10 ²	Не более 1x10 ³	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы)	Не обнаружены в 1,0 г образца	Не допускаются в 1,0г образца	ГОСТ 31747-2012
Клостридии (СЛК)	Не обнаружены в 0,1 г образца	Не допускаются в 0,1г образца	ГОСТ 10444.12-2013
Патогенные микроорганизмы	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 31659-2012
<i>L. monocytogenes</i>	Не обнаружено в 25 г образца	Не допускаются в 25г образца	ГОСТ 32031-2012

Провели расчет выхода готового продукта (X) всех опытных образцов по формуле 1:

$$X = M_1 / M_2 \cdot 100\% , \quad (1)$$

где M_1 – масса мяса после термической обработки, г; M_2 – масса мяса до термической обработки, г.

Выход готового продукта для образца № 1 с 0,5 % содержанием порошка псиллиума составил: $180/163 \cdot 100\% = 110\%$. Выход готового продукта для образца № 2 с 1 % содержанием порошка псиллиума составил: $180/165 \cdot 100\% = 109\%$. Выход готового продукта для образца № 3 с 1,5 % содержанием порошка псиллиума составил: $180/165 \cdot 100\% = 109\%$.

Показатели микробиологического анализа всех образцов голубцов представлены в таблице 2.

По результатам выработки опытных образцов продукта лучшим был выбран образец с содержанием муки подорожника в количестве 1% (таблица 3).

Таблица 3. Новая рецептура мясорастительного полуфабриката – голубцы «Удачные»

№ п/п	Наименование основного сырья и материалов	кг на 100 кг
1	Мясо кроликов	35,0
2	Капуста белокочанная	35,0
3	Вода охлажденная питьевая	10,7
4	Рис белый бланшированный	8
5	Лук репчатый свежий	6,0
6	Свиной шпик, боковой	3,0
7	Соль поваренная	1,2
8	Порошок псиллиума	1
9	Перец черный молотый	0,1

Новому образцу присвоили название – голубцы «Удачные», так как считаем продукт достаточно актуальным для реализации в розничной сети и полезным для употребления людьми любого возраста, в независимости от сезонности, образа жизни и пищевых предпочтений.

Была разработана технология производства голубцов с порошком псиллиума, представленная на рисунке 4 [4,11].

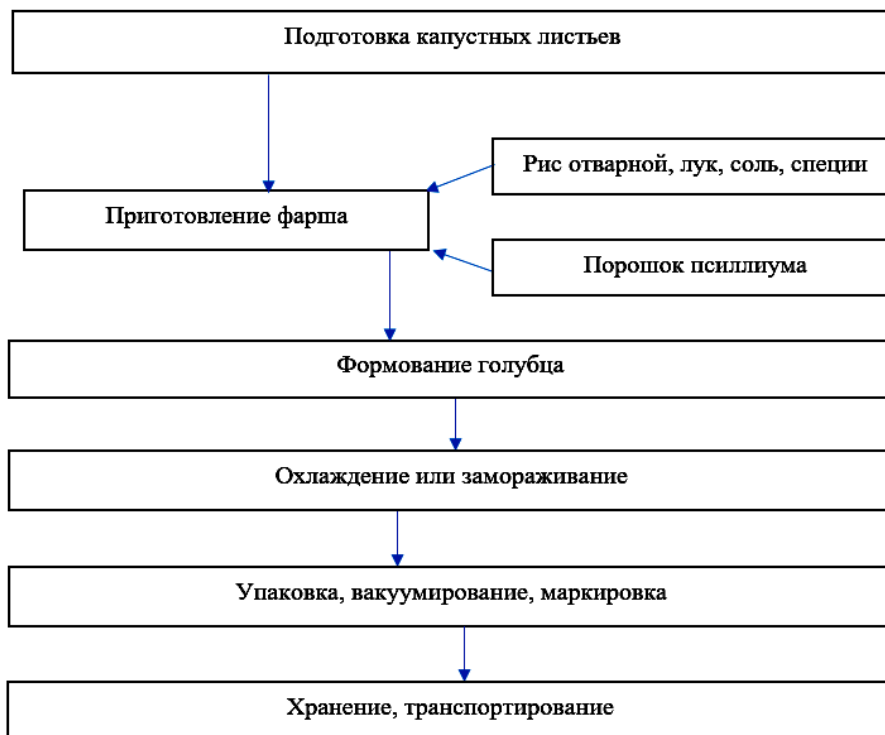


Рисунок 4. Технологическая схема получения голубцов с добавлением муки

из семян подорожника

После проведения дегустации, органолептического анализа, получения результатов физико-химических исследований и микробиологических испытаний определили, что образец с 1 % содержанием муки подорожника является оптимальным. Данный образец обладал высокими вкусовыми и функционально-технологическими характеристиками.

Были проведены расчеты экономической эффективности контрольного образца и опытного (с 1 % содержанием муки подорожника). Отпускная цена упаковки голубцов 500 грамм, для контрольного образца, составила 162,84 руб., для опытного образца – 213,58 руб., так как при изготовлении опытного образца была произведена замена части свинины на большее количество мяса кролика, уменьшив содержание шпика, часть риса заменили порошком псиллиума. Отпускная цена одной упаковки голубцов опытного образца получилась на 50,74 руб. больше, чем отпускная цена упаковки контрольного образца, но при этом уменьшилась калорийность голубцов, пищевая ценность и вкусовые характеристики, в связи с этим можно отнести полуфабрикат к диетическим продуктам.

Выводы

1. Дегустация и результаты органолептического исследования показали, что вкус, консистенция и сочность образца с добавлением 1 % шелухи семян подорожника оптимальны. Физико-химические и микробиологические показатели данного образца были в норме.

2. Были проведены анализы сроков хранения приготовленных голубцов и голубцов, хранившихся при температуре – 10 °С тридцать дней. По истечении тридцати пяти суток качественные и микробиологические показатели продукта не снизились.

3. Голубцы «Сельские» ГОСТ 32951-2014 были выбраны в качестве опытной рецептуры мясорастительных полуфабрикатов – голубцы «Удачные», обогащенные порошком из семян псиллиума. В данной рецептуре заменили свинину на мясо кролика в большем количестве, уменьшив содержание шпика, часть риса заменили порошком псиллиума в количестве 1%.

4. Экономические расчеты показали, что производство мясного изделия – голубцы «Удачные» эффективно. Основные показатели голубцов: отпускная цена упаковки голубцов 500 грамм – 213 рублей 58 коп; розничная цена одной штуки голубцов замороженных – 40 рублей. Цена изделия делает голубцы «Удачные» привлекательными для людей с разными финансовыми возможностями.

5. Рекомендуем голубцы «Удачные» для питания людей с нарушениями пищеварения и для предотвращения возникновения болезней желудочно-кишечного тракта; для устранения симптомов аллергических реакций; для стабилизации уровня сахара в крови; для снижения уровня холестерина; для составления рациона питания спортсменов, пожилых людей, подростков и беременных женщин.

Список источников

1. Авылов Ч.К. Производство функциональных мясных продуктов нового поколения // Наука и техника Казахстана. 2023. № 2. С. 221-228.

2. Антипова Л.В., Попова Я.А., Черкасова А.В. Продукты из мяса кроликов для здорового питания: создание ассортиментных линеек, пищевая и биологическая ценность // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. № 1. С. 225-231.

3. Айрапетян А.А., Манжесов В.И. Применение растительных компонентов в технологии вареной колбасы // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2021. № 1. С. 89-94.

4. Бобренева И.В. Функциональные продукты питания и их разработка: монография. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 368 с.

5. Использование псиллиума в технологии производства йогурта функционального назначения / О.Е. Кротова, О.Н. Полозюк, Т.К. Тупольских [и др.] // Проблемы развития АПК региона. 2022. № 51. С. 182-187.
6. Использование псиллиума при производстве различных пищевых продуктов / А. П. Смольянова, М. О. Волошина, А. Н. Кудря, М. О. Деева // Заметки ученого. 2021. № 6-1. С. 241-244.
7. Кузнецова О.А., Москвичева Е.В., Тимошенко И.А. Разработка рецептуры нового мучного изделия на основе ореховой муки и псиллиума // Пищевые технологии и биотехнологии. XVI Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием, посвященная 150-ти летию периодической таблицы химических элементов (16-19 апреля 2019 г.): материалы конференции / составитель Л. Ю. Кошкина ; под редакцией А. С. Сироткина. Казань: КНИТУ, 2019. С. 213-216.
8. Патент № 2653727 С1 Российская Федерация, МПК А23L 13/60, А22С 11/00. Оптимальный состав колбасы варёной, обогащённой мукой из оболочек семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L.: № 2017126913: заявл. 26.07.2017: опубл. 14.05.2018 / А. В. Алешков, А. С. Потоцкая, И. П. Кольцов, Н. В. Стрельникова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Дальневосточный государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России).
9. Пищевые ингредиенты в продуктах питания: от науки к технологиям: монография / под редакцией В. А. Тутельяна [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. Москва: МГУПП, 2021. 664 с.
10. Попова Я.А. Состояние и тенденции мирового развития кролиководства // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2019. № 2. С. 18-23.
11. Погосян Д. Г. Состояние и перспективы производства инновационных продуктов животного происхождения // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 ноября 2019 года. Том 1. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. С. 266-270.
12. Физиология питания и здоровье населения / И.И. Потапов, С.В. Корешкова, И.А. Щетинина, А.Г. Юдин // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. 2016. № 10. С. 27-63.
13. Функциональные мясные продукты / Д.А. Скороходов, Ф.Ф. Якупов, Н.Г. Догарева, Я.М. Ребезов // Молодой ученый. 2017. № 9(143). С. 88-91.
14. Функциональные продукты из мяса: опыт внесения пищевых волокон в рубленые полуфабрикаты / Д.И. Шишкина, М.С. Бордунова, Е.Д. Звезгинцева [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2022. Т. 84, № 1(91). С. 73-81.

References

1. Avylov S.K. Production of functional meat products of a new generation. Science and Technology of Kazakhstan, 2023, no. 2, pp. 221-228.
2. Antipova L.V., Popova Ya.A., Cherkasova A.V. Rabbit meat products for healthy nutrition: creation of assortment lines, nutritional and biological value. Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019, no. 1, pp. 225-231.
3. Airapetyan A.A., Manzhesov V.I. The use of plant components in the technology of boiled sausage. Technologies and commodity science of agricultural products, 2021, no. 1, pp. 89-94.
4. Bobreneva I.V. Functional food products and their development: monograph. St. Petersburg: Lan Publ., 2022. 368 p.
5. The use of psyllium in the technology of production of functional yogurt. O.E. Krotova, O.N. Polozyuk, T.K. Tupolskikh [et al.]. Problems of development of the agro-industrial complex of the region, 2022, no. 51, pp. 182-187.

6. The use of psyllium in the production of various food products. A.P. Smolyanova, M.O. Voloshina, A.N. Kudrya, M.O. Deeva. Notes of a scientist, 2021, no. 6-1, pp. 241-244.

7. Kuznetsova O.A., Moskvicheva E.V., Timoshenkova I.A. Development of a recipe for a new flour product based on walnut flour and psyllium. Food technologies and biotechnologies. XVI All-Russian Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students with International Participation, dedicated to the 150th anniversary of the Periodic Table of Chemical Elements (April 16-19, 2019): conference materials. compiled by L. Yu. Koshkina; edited by A. S. Sirotkin. Kazan: KNRTU Publ., 2019, pp. 213-216.

8. Patent No. 2653727 C1 Russian Federation, IPC A23L 13/60, A22C 11/00. The optimal composition of boiled sausage enriched with flour from the shells of the seeds of the psyllium plantago psyllium L: No. 2017126913: Appl. 07/26/2017: publ. May 14, 2018. A.V. Aleshkov, A.S. Pototskaya, I.P. Koltsov, N.V. Strelnikova; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Far Eastern State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Ministry of Health of Russia).

9. Food ingredients in food products: from science to technology: monograph. edited by V. A. Tutelyan [and others]. 2nd ed., corrected. and additional. Moscow: Moscow State University of Food Industry Publ., 2021. 664 p.

10. Popova Ya.A. The state and trends of the world development of rabbit breeding. Technologies and commodity science of agricultural products, 2019, no. 2, pp. 18-23.

11. Pogosyan D.G. State and prospects for the production of innovative products of animal origin. Agro-industrial complex: state, problems, prospects: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference, Penza, November 28–29, 2019, vol. 1. Penza: Penza State Agrarian University Publ., 2019, pp. 266-270.

12. Physiology of nutrition and health of the population. I.I. Potapov, S.V. Koreshkova, I.A. Shchetinina, A.G. Yudin. Problems of the environment and natural resources, 2016, no. 10, pp. 27-63.

13. Functional meat products. D.A. Skorokhodov, F.F. Yakupov, N.G. Dogareva, Ya.M. Rebezov. Young scientist, 2017, no. 9(143), pp. 88-91.

14. Functional meat products: the experience of introducing dietary fibers into chopped semi-finished products. D.I. Shishkina, M.S. Bordunova, E.D. Zvegintseva [et al.]. Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2022, vol. 84, no. 1(91), pp. 73-81.

Информация об авторах

У.М. Курако – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства;

Т.Ю. Левина – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства.

Information about the authors

U.M. Kurako – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products;

T.Y. Levina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products.